

心のしなやかさを育む牛乳乳製品の摂取

「牛乳乳製品健康科学」学術報告書

神戸大学大学院人間発達環境学研究科

加藤佳子

## 要旨

目的：本研究の目的は、ストレスフルな状況においても健康を維持することが出来る特徴であるストレスレジリエンスと乳乳製品の摂取との関連を検討することであった。そのために3つの研究を行った。

方法：研究1では、中高生865名(14.6±1.7歳 男子412名 女子453名)を対象に質問紙調査を行った。調査内容は食事調査、ストレスレジリエンス、ストレス反応およびwell-beingであった。研究2では3年間にわたる縦断研究を行った。調査対象者は中学生107名(12.3±0.4歳 男子50名 女子57名)であった。調査内容は食品群別摂取量とストレスレジリエンスであった。研究3では28日間の介入研究を40名の男子大学生を対象に行った。1日2回、乳酸菌飲料を摂取した群と水を摂取した群に分け研究を行った。質問紙調査によりストレスレジリエンス、ストレス反応、不安を評価するとともに、唾液アミラーゼを測定した。測定は合計3回(介入0日め、14日め、28日め)行った。

結果：研究1では乳乳製品の摂取はストレスレジリエンスおよびwell-beingと正の相関がみられた。研究2では交差遅延効果モデルを用い構造方程式モデリングにより分析を行った。その結果、乳乳製品の摂取はストレスレジリエンスの予測因子となることが示唆された。研究3ではグループごとに分散分析を行った結果、乳酸菌飲料を摂取した群では介入28日目にストレスレジリエンスの平均得点が有意に高かった。

以上の結果から、青年期の乳乳製品の摂取はストレスレジリエンスに影響していることが示唆された。

## 緒言

心の健康の維持増進を促進する要因を明らかにし、これを強化することは、ストレスフルな現代社会を生きる上で生活の質の向上につながる。また、個人が心の健康を損ねることによる影響は、経済社会にもおよぶことが危惧されている<sup>1,2</sup>。そのため心の健康の保持増進は、社会的な課題として取り組む必要がある。

心の健康の保持増進のためには、ストレスをいかにうまく制御するかが重要な鍵となる。そこでストレスフルな状況下においてもストレスをうまく制御して行くことができる特徴であるストレスレジリエンスに注目し、乳乳製品の摂取との関連について検討することとした。

そもそもストレスは、劣悪な条件下において引き起こされる生理的反応としてとらえられ<sup>3</sup>、病態生理に基づく精神疾患の治癒をめざした研究が積み重ねられ、一定の成果がおさめられてきた。一方、精神疾患を未然に防ぎ重症化の進行を防止するための研究も進める必要がある。特に精神疾患の症状は、日常生活の影響を受けながら徐々に重症化していくことから、日常生活における影響要因を明らかにし、これを制御することで、おだやかな予防的アプローチが期待できる。

睡眠や運動などの生活習慣は心の健康に影響することが示唆されているが、食生活についても心の健康の維持増進に寄与する食事がいくつか見出されている。例えば、オーストラリア<sup>4</sup>や日本<sup>5,6</sup>の伝統的な食事パターンが抑うつ症状と負の関連があることも示されている。また、ジャンクフードの摂取とストレス<sup>7</sup>や加工食品の摂取とうつ症状<sup>8</sup>の関連が報告されている。こ

うした中、日本人を対象とした調査で、乳乳製品の摂取による抑うつ症状の低下<sup>9,10</sup>が報告されている。

これらの研究はいずれも病因からの回復をめざした疾病生成モデルに基づいた研究である。生活習慣の中に心の健康の維持増進につながる方法を見つけるもう一つの手立てとして、人の持つ強みや可能性を強化し健康を積極的に創造していこうとする健康生成モデルの視点からアプローチする方略も考えられる。こういった概念はすでに、ヘルスプロモーションとして国際的にも共有されている概念であり、健康生成モデルはヘルスプロモーションの理論的枠組みとされている。

健康生成モデルでは、内的資源としてストレスレジレンスや外的資源とソーシャルサポートなどが想定されている。健康生成モデルの中核概念であるストレスレジレンス、**Sense of Coherence(SOC)**が豊かであれば、人はストレス状況下においてもストレスに首尾よく対処し、ストレスを緩衝し、より健康を維持増進できる。<sup>11,12</sup>

**SOC**によりストレスへの首尾よい対処が行われ、人はストレスを減じることが出来ることから、**SOC**が心の健康の維持増進に寄与することは、妥当な関係である。その一方で**SOC**は、心の健康だけではなく、健康行動に影響し<sup>13,14</sup>、身体的な健康にも関連していることが報告されている<sup>15</sup>。このメカニズムとして、**SOC**やソーシャルサポートなどの内的小よび外的資源により心の健康が高まることにより、健康行動が促進され、結果的に身体的な健康を獲得できることが見出されている（図1参照）<sup>16</sup>。食生活においても**SOC**は食物摂取と関連し、**SOC**の高い者は健康的な食物選択をしていることが示唆されている<sup>17</sup>。

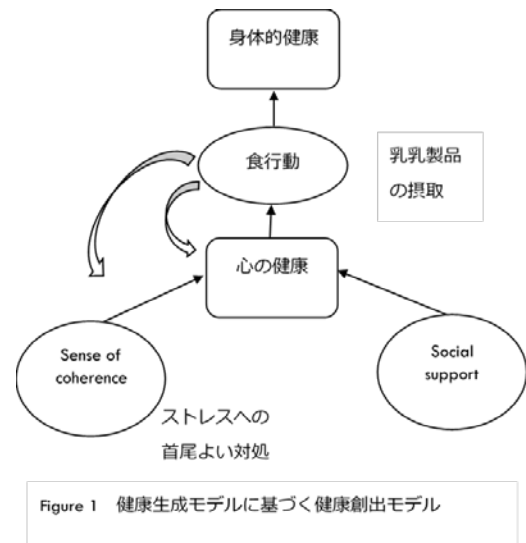
食物摂取と心の健康との関連について疾病生成モデルに基づいた研究を振り返ると、乳製品を含め一定の食物の摂取がうつ症状の回復に寄与していることが報告されている。

例えば、常在細菌のうち健康を増進するとされる乳酸菌やビフィズス菌といったプロバイオティックの作用について研究されてきた。研究によって結果に多少の違いはあるが、プロバイオティックは

概ね精神的な健康に良い効果を示してきた<sup>18-20</sup>。しかしこれらの研究では、健常者を対象としているにも関わらず、健康生成論の中核的概念である SOC への影響については調べられていない。

これらの報告と食物摂取および SOC との関連を合わせて考えると、乳製品の摂取は SOC の強化に寄与している可能性を想定することが出来る。

乳製品の摂取と SOC との関連を検討した疫学研究として、中高年を対象とした研究がある。この研究では、“乳製品やカルシウムを充分にとるようにしているか”の問いに対し“心がけているがあまりできていない”あるいは“特に心がけていない”と回答した者に比べ、“出来ている”と答えた者は SOC が高い結果が示されている。つまり乳製品の摂取頻度と SOC の関連が示唆されている<sup>21</sup>。このように食物摂取と SOC の関連を調査した研究として、Wainwright et al.<sup>22</sup>や Lindmark et al.<sup>17</sup>は野菜や果物、食物繊維と SOC との関連を報告している。これらの研究では、いずれも SOC が高いことが健康な食物の選択に影響していると考察されており、乳製品を含む食



物摂取が SOC に影響していることへの検証は進んでいない。したがって、乳乳製品の摂取への介入についても行われておらず、乳酸菌飲料を含む乳乳製品と SOC の因果関係は不明である。そこで本研究では、乳酸菌飲料の摂取によるストレスレジリエンスへの影響について検討することを目的とした。

## 研究 1 食品群別摂取量と SOC, ストレス反応, well-being との関連

### 目的

本研究の目的は、食品群別摂取量と SOC, ストレス反応, well-being との関連を検討することであった。

### 方法

#### 調査対象者

931 名の中高生を対象に質問紙調査を行った。回答に不備がなかった 865 名(男子 412 名 14.7 ±1.7 歳 女子 453 名 14.6 ±1.6 歳)を分析対象とした。対象者の属性は Table 1 に示した。Body Mass Index (BMI)の平均は 19.4 ±2.5 であった。本研究は神戸大学大学院人間発達環境学研究科および神戸大学附属中等教育校の倫理審査委員会からの承認を得て行った。

Table 1. 分析対象者の属性

		男子		女子	
		<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
健康な食生活に	無関心期	102	32.3	89	25.3
	関心期	51	16.1	70	19.9

対する 行動変容ステージ	準備期	51	16.1	59	16.8
	実行期	30	9.5	47	13.4
	維持期	82	25.9	87	24.7
学年	中学 1 年生	58	14.1	59	13.0
	中学 2 年生	61	14.8	75	16.6
	中学 3 年生	86	20.9	98	21.6
	高校 1 年生	79	19.2	94	20.8
	高校 2 年生	74	18.0	74	16.3
	高校 3 年生	54	13.1	53	11.7
家族の人数	二人	6	1.5	7	1.6
	三人	76	18.6	103	22.8
	四人	244	19.7	256	56.8
	五人	68	16.6	73	16.2
	六人	9	2.2	10	2.2
	七人	4	1.0	2	0.4
	八人	2	0.5	0	0.0
健康状態	最高に良い	43	10.6	26	5.8
	とても良い	61	15.1	96	21.6
	良い	206	51.0	213	47.9
	あまり良くない	68	16.8	90	20.2
	良くない	20	5.0	15	3.4
	ぜんぜん良くない	6	1.5	5	1.1
朝食の摂取状況	ほとんど毎日食べる	348	85.5	402	89.1
	週に 2~3 日食べない	28	6.9	30	6.7
	週に 4~5 日食べない	11	2.7	8	1.8

## 調査内容

食品群別摂取量：一日の食品群別摂取量を調べるために、中高生用の簡易型自記式食事歴法質問票（Brief-type self-administered diet history questionnaire: BDHQ-15y）を使用した。この質問票から得られた食品群別摂取量は生理的な指標との相関も見出されており、一定の妥当性が確認されている<sup>23</sup>。BDHQ-15y は、成人を対象とした自記式食事歴法質問票（A comprehensive self-administered diet history questionnaire; DHQ, The brief-type self-administered DHQ; BDHQ）をもとに作成された質問票である。

行動変容ステージ：健康な食生活に対する準備状況を見るために、健康な食生活における行動変容ステージについて尋ねた。行動変容ステージは、多理論統合モデルの中核概念の一つであり、健康な食生活を行うことに関心がなく行うつもりがない「無関心期」、健康な食生活を行うことに関心を持っている「関心期」、健康な食生活を行うために何か具体的な準備を行っている「準備期」、具体的に健康な食生活を行いはじめている「実行期」、継続して健康な食生活を行っている「維持期」のいずれであるかを尋ねた。

ストレスレジリエンス：ストレスレジリエンスとして、ストレスフルな状況下でも健康を維持することができる特徴 SOC を測定した。SOC は SOC-13<sup>11</sup> の日本語版<sup>24</sup>（13 項目を用いて測定した。SOC-13 は、SOC-29 の短縮版であり把握可能感、処理可能感、有意味感の 3 つの下位尺度から構成されている）。

ストレス反応：松尾ら<sup>25</sup>が開発した子どものストレス反応尺度(children's stress response :CSR) を用いストレス反応を測定した。この尺度は全体の合



計点から子どもの身体的、心理的ストレス反応を測定することが出来るとともに、易怒、無気力、抑うつ・身体反応（以下抑うつ）の3つの下位尺度から構成されている。

**well-being** : well-being を測定するために、今井ら<sup>26</sup>が開発した生きが意識尺度 (IKIGI-9) を使用した。この尺度は「自分は幸せだと感じることが多い」といった「生活・人生に対する楽天的・肯定的感情（以下肯定的感情）」、「何か新しいことを学んだり、始めたいと思う」といった「未来に対する積極的・肯定的姿勢（以下積極的姿勢）」、「自分は何か他人や社会のために役立っていると思う」といった「自己存在の意味の認識（以下自己存在）」の3つの下位項目から構成されており、Hedonic well-being と Eudominia well-being の両側面を含む尺度である。

## 分析方法

性別の平均値を算出し、t 検定により男女の相違を比較した。その後 BMI と性を調整変数として、相関分析を行い、食品群別摂取量と SOC、ストレス反応、well-being との関連について検討した。分析には SPSS Version 23 を使用した。

## 結果

Table 2 に、食品群別摂取量、SOC、ストレス反応、well-being の男女別平均値を示した。男子は女子に比較して穀類、魚介類、肉類、乳乳製品、油脂類、嗜好飲料をより多く摂取していた。抑うつ・身体反応は男子に比較し女子の得点が高く、自己存在は男子の方が得点が高かった。

**Table 2.** 各変数の平均値と男女別 t 検定結果

		合計 (n = 865)		男子(n=412)		女子(n=453)		Cohen d	p value
		M	SD	M	SD	M	SD		
食品群	穀類	513.8	339.7	644.2	376.5	395.2	249.2	0.78	<.001
	いも類	36.5	33.2	37.5	35.1	35.6	31.3	0.06	.395
	砂糖・甘味料	2.5	1.6	2.4	1.6	2.5	1.6	-0.06	.734
	豆類	50.8	43.7	53.6	44.4	48.2	42.9	0.12	.072
	緑黄色野菜	123.3	83.9	120.5	85.4	125.9	82.5	-0.06	.354
	その他の野菜	157.8	101.1	153.1	104.4	162.1	98.0	-0.09	.192
	果物	165.2	171.4	169.3	182.3	161.5	161.0	0.05	.505
	魚介類	73.4	57.0	83.3	65.5	64.5	46.2	0.33	<.001
	肉類	89.0	55.5	96.5	60.2	82.3	49.9	0.26	<.001
	卵類	50.4	33.4	49.2	34.9	51.5	31.9	-0.07	.318
	乳乳製品	359.2	309.6	443.0	357.0	282.9	234.6	0.53	<.001
	油脂類	16.1	8.1	17.1	8.4	15.2	7.8	0.23	.001
	菓子類	73.7	64.4	72.2	66.5	75.1	62.6	-0.04	.515
	嗜好飲料	765.9	448.8	831.8	498.2	706.0	389.6	0.28	<.001
SOC		4.0	0.9	4.0	0.9	4.0	0.9	0.00	.793
ストレス	易怒	2.4	0.8	2.3	0.8	2.4	0.8	-0.13	.530
	無気力	2.6	0.8	2.6	0.8	2.6	0.8	0.00	.492
	抑うつ	2.0	0.7	1.9	0.7	2.1	0.7	-0.29	.006
well-being	肯定的感情	3.4	0.9	3.3	0.9	3.5	0.9	-0.22	.061
	積極的姿勢	3.9	0.9	3.8	0.9	3.9	0.9	-0.11	.130
	自己存在	2.8	1.0	2.9	1.0	2.8	0.9	0.11	.017

\*\* $p < .01$ ; \* $p < .05$ .

食品群別摂取量, SOC, ストレス反応, well-being の相関係数を Table 3 に示した。SOC と有意な関連があったのは乳乳製品 ( $r = .091, p < .01$  のみであった)。ストレス反応の易怒はいも類 ( $r = .115, p < .01$ ), 菓子類( $r = .158, p < .001$ )および嗜好飲料 ( $r = .067, p < .05$ )と有意な正の相関があった。無気力は菓子類( $r = .112, p < .01$ )と正の相関があった。抑うつは緑黄色野菜( $r$

= .092,  $p < .01$ ), 菓子類 ( $r = .107, p < .01$ )と正の相関があった。 well-being の肯定的感情は魚介類( $r = .102, p < .01$ ), 乳乳製品( $r = .067, p < .05$ )と正の相関があった。 積極的姿勢は砂糖・甘味料類( $r = .085, p < .05$ ), 豆類 ( $r = .101, p < .01$ ), その他の野菜( $r = .085, p < .05$ ), 魚介類 ( $r = .076, p < .05$ ), 卵類 ( $r = .091, p < .01$ ) そして乳乳製品( $r = .093, p < .01$ )と正の相関があった。 自己存在は穀類( $r = .081, p < .05$ ), 砂糖・甘味料 ( $r = .102, p < .01$ ), 豆類( $r = .078, p < .05$ ), 魚介類( $r = .155, p < .001$ ), 肉類( $r = .071, p < .05$ ), 卵類( $r = .079, p < .05$ ), そして乳乳製品 ( $r = .092, p < .01$ )と正の相関があった。 SOC はストレス反応と負の相関があり( $r = -.523$  to  $-.471, p < .001$ ) , well-being と正の相関 ( $r = .293$  to  $.543, p < .001$ )があった。 .

**Table 3. 食品群別摂取量, SOC, ストレス反応, well-being の相関**

食品群	SOC	ストレス反応			well-being		
		易怒	無気力	抑うつ・ 身体反応	肯定的感情	積極的姿勢	自己存在
穀類	.014	.007	-.043	.003	.016	.017	.081 *
いも類	-.044	.115 **	.012	.055	-.026	-.009	.016
砂糖	.041	-.058	-.040	.003	.065	.085 *	.102 **
甘味料類	.004	.009	-.042	.049	.052	.101 **	.078 *
豆類	-.033	.061	.023	.092 **	.018	.051	.022
緑黄色野菜	.001	.004	-.011	.065	.057	.085 *	.040
その他の野菜	.031	.055	-.025	.028	.037	.019	.044
果物類	.054	.005	-.005	.054	.102 **	.076 *	.155 ***

肉類	-.029	.031	-.022	.037	.060	.059	.071	*
卵類	-.025	.014	.010	.033	.045	.091	**	.079 *
乳乳製品	.091 **	-.042	-.031	-.042	.067 *	.093 **	.092 **	
油脂類	-.027	.055	.024	.061	.024	.037	.057	
菓子類	-.053	.158 ***	.112 **	.107 **	-.002	.007	.045	
嗜好飲料	.004	.067 *	.046	.051	-.010	.029	.010	
SOC	-	-.471 ***	-.523 ***	-.510 ***	.543 ***	.293 ***	.436 ***	

\*\*\* $p < .001$ ; \*\* $p < .01$ ; \* $p < .05$ ; adjusted variables are gender and BMI.

## 研究2 乳乳製品の摂取とストレスレジリエンスに関する縦断研究

### 目的

本研究の目的は、乳乳製品の摂取がストレスレジリエンスに影響があるかを縦断研究により検討することであった。

### 方法

#### 調査対象者

2016年から2018年の3年間にわたって縦断研究を行った。分析対象は107名（男子50名，女子57名）の中学生であった。2016年に分析対象者は、中学一年生であり，平均年齢は男子12.2（±0.4）歳，女子12.29（±0.5）歳であった。2016年，2017年，2018年の平均BMIは男子17.3（±2.3），17.9（±1.6），18.5（±2.0），女子17.8（±2.1），18.5（±2.1），19.0（±2.0）であった。調査は毎年6月に行った。

調査は神戸大学附属中等教育校の承認を得て行った。

## 調査内容

ストレスレジレンス：研究 1 と同様の内容で，SOC について調べた。

乳製品摂取量：研究 1 と同様の方法で食品群別摂取量について調査し乳製品の摂取量を調べた。

## モデル

この研究は，乳製品の摂取が SOC に影響しているかを縦断研究により検証するために，先行研究に基づき<sup>27,28</sup>Figure 2 に示したような交差遅延モデルにより検討を進めた。

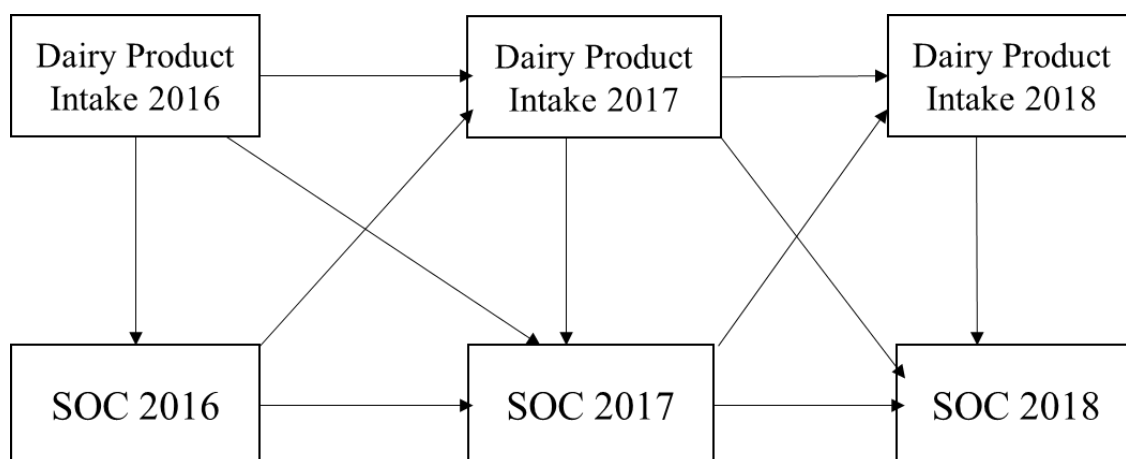


Figure 2 乳製品摂取および SOC の関連に関する仮説モデル.

## 分析方法

Figure 2 に示したモデルについて，構造方程式モデリングにより検討を行った。なお BMI と性を調整変数とした。モデルの適合度は Root mean square error of approximation (RMSEA), comparative fit index (CFI), goodness of fit index (GFI) and adjusted goodness of fit index (AGFI)によ

って検討した。分析は SPSS Version 23 および AMOS Version 23 で行った。

## 結果

Table 4 に男女別の乳類の摂取量と t 検定結果を示した。その結果、2016 年から 2018 年の 3 年間どの年においても女子よりも男子の方が乳類を多く摂取していた。個別の乳類に注目してみると、牛乳はどの年も男子の方が多く摂取していた。ヨーグルトと乳酸菌飲料の摂取量は 2016 年では男女で相違がみられたが、その後男女差はなくなっていた。

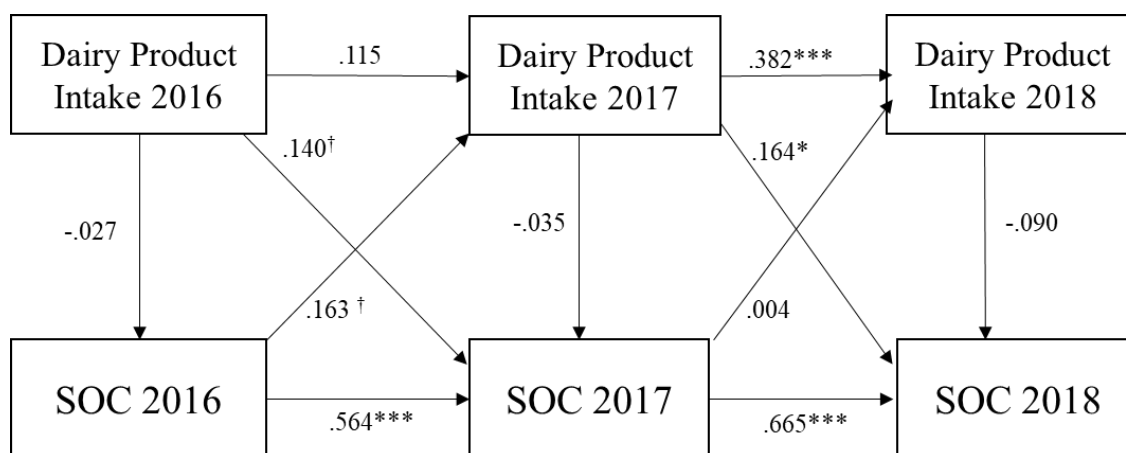
**Table 4.** 男女別乳乳製品の摂取量と t 検定結果

	合計		男子		女子		Cohen <i>d</i>	<i>P</i> value
	(n = 107)		(n = 50)		(n = 57)			
	M	SD	M	SD	M	SD		
<b>2016 (一年生)</b>								
アイスクリーム	49.5	41.4	48.7	43.4	50.3	40.0	-0.04	.848
ヨーグルト	122.7	114.9	158.0	120.8	91.8	100.8	0.60	.003
チーズ	16.4	23.1	19.0	25.8	14.2	20.3	0.21	.292
低脂肪牛乳	68.3	125.2	93.4	154.6	46.2	87.8	0.38	.060
牛乳	149.9	169.3	185.1	176.3	119.0	158.0	0.39	.045
乳酸菌飲料	33.1	64.6	48.0	81.5	20.0	41.3	0.43	.032
合計	440.0	289.8	552.2	305.1	341.5	237.5	0.77	.000
<b>2017 (二年生)</b>								
アイスクリーム	43.7	50.8	45.8	54.4	41.8	47.8	0.08	.686
ヨーグルト	117.9	115.0	141.0	120.4	97.7	106.9	0.38	.053
チーズ	18.7	20.5	18.7	21.6	18.8	19.6	0.00	.975

低脂肪牛乳	75.6	159.4	103.6	205.3	51.1	99.6	0.33	.104
牛乳	170.8	197.0	230.5	230.3	118.4	145.1	0.58	.004
乳酸菌飲料	22.9	36.2	30.2	40.3	16.5	31.2	0.38	.055
合計	449.6	339.6	569.7	393.6	344.3	242.2	0.69	.001

2018 (三年生)

アイスクリーム	43.9	46.3	45.7	51.1	42.3	42.0	0.07	.715
ヨーグルト	100.2	105.2	107.0	109.9	94.2	101.5	0.12	.534
チーズ	14.5	17.4	14.6	21.2	14.3	13.5	0.02	.945
低脂肪乳	38.5	100.6	54.6	126.9	24.4	68.1	0.30	.137
牛乳	126.4	169.1	186.7	196.8	73.5	118.9	0.70	.001
乳酸菌飲料	20.9	33.0	25.3	38.4	17.0	27.2	0.25	.205
合計	344.3	237.0	433.9	265.8	265.8	176.2	0.75	.000



† $p < .1$ ; \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$ ; 性と BMI は調整変数

Figure 3 交差遅延モデルによる乳乳製品の摂取と SOC との関連

Figure 3 に示したように、交差遅延モデルについて検討したところ GFI = 0.96, AGFI = 0.788, CFI = 0.933, RMSEA = 0.153 であり、データはモデ

ルに適合していた。つまり、2016年の乳乳製品に摂取は2017年のSOCに影響している傾向が示され、2017年の乳乳製品の摂取は2018年のSOCに有意に影響していることが示唆された。このことから乳乳製品の摂取は、SOCに影響する可能性が在ると捉えることが出来る。

### **研究3 乳酸菌飲料の摂取とストレスレジリエンスの関連**

#### **目的**

本研究の目的は、乳酸菌飲料の継続摂取がストレスレジリエンスに影響するかを検討することであった。

#### **方法**

##### **調査対象者**

関西にある大学のスポーツ部に所属している部員に調査の目的および内容について説明した。調査への参加に同意を得た男子大学生40名を調査対象とした。調査対象者を介入群（乳酸菌飲料摂取群）と対象群（水摂取群）に20名ずつ分け調査を実施した。最終的に調査期間中のデータに不備のない合計35名（ $20.0 \pm 1.0$ 歳）、乳酸菌飲料摂取群17名（ $20.2 \pm 1.0$ 歳）、水摂取群18名（ $20.0 \pm 1.0$ 歳）を分析対象とした。

##### **調査手続き**

介入群には乳酸菌飲料を対象群には水を配布し、起床後に160mlを、就寝前に100ml、合計260mlを1日に摂取するように依頼した。乳酸菌飲料は、乳酸菌シロタ株を含む乳酸菌飲料を起床後にビフィズス菌BY株を含む乳酸菌飲料100mlを就寝前に摂取するように依頼した。介入期間は4週間であり、SNSを使用し摂取状況の確認を毎日行った。介入前（T1）、介入後2



週目 (T2) , 介入後 4 週目 (T3) の合計 3 回, ストレスに関する質問紙調査および唾液アミラーゼの測定を行った。調査対象者は全員同一の大学スポーツ部に所属しており, 質問紙調査はスポーツ部の活動終了後の午後 7 時から午後 9 時の間に行った。

## 調査内容

ストレスレジリエンス : 研究 1 と同様に SOC を調査した。

ストレス反応 : Stress Arousal Check List(SCAL)<sup>29</sup>に基づいて作成された日本語版 J-SACL(八田 2010)を用いて測定した。この尺度は, ストレスにつながる重圧感(18 項目)と好ましい覚醒状態を評価する生き生き感(12 項目)の 2 つの下位項目から構成されている。

不安 : 新版 STAI<sup>30</sup> を用い, 状態不安(20 項目)と特性不安(20 項目)を測定した。この尺度は STAI-Y<sup>31</sup>に基づき, 日本特有の感情を考慮して作成されたものである。

唾液アミラーゼ : 唾液アミラーゼは, 唾液アミラーゼモニター (ニプロ株式会社) により測定した。唾液中のアミラーゼがチップの試験紙に含まれる  $\alpha$ -2-クロロ-4-ニトロフェニル-ガラクトピラノシマルトサイド(Ga1-G2-CNP)を加水分解し, 生成された 2-クロロ-4-ニトロフェノール(CNP)による試験紙の反射光強度変化を測定し, アミラーゼ活性値に換算することで唾液中のアミラーゼが測定される。

## 結果

測定時期を独立変数とし各変数の平均値を従属変数として分散分析を行い, 有意な効果がみられたものについて, ダネットの多重比較を行った。乳

酸菌飲料摂取群では，SOC 全体，把握可能感，唾液アミラーゼについて，測定時期による効果がみられた。そして多重比較の結果，SOC 全体，把握可能感では，1 回目と 3 回目の測定時の平均値との

Table 5. 各変数の平均値と分散分析および多重比較結果

	Time	水摂取群 (n=18)					乳酸菌飲料摂取群 (n=17)				
		M	SD	F	p	Dunnett's multiple comparison	M	SD	F	p	Dunnett's multiple comparison
SOC	T1	53.5	10.2				51.8	8.6			
	T2	55.6	11.8	0.42	.66	ns	52.4	9.2	5.89	.01	T1<T3**
	T3	54.2	7.4				55.6	9.5			
有意味感	T1	16.3	1.2				16.6	2.7			
	T2	18.4	1.0	1.96	.16	ns	17.2	3.4	0.57	.57	ns
	T3	17.3	0.7				17.2	3.6			
把握可能感	T1	20.4	4.4				19.5	5.6			
	T2	20.1	5.2	0.25	.78	ns	19.1	3.9	5.96	.01	T1<T3*
	T3	19.8	3.6				21.4	4.9			
処理可能感	T1	16.8	3.9				15.8	3.2			
	T2	17.1	4.3	0.05	.95	ns	16.1	3.3	2.26	.12	ns
	T3	17.1	3.0				17.0	2.8			
状態不安	T1	37.8	8.5				39.2	8.9			
	T2	37.8	12.6	0.06	.94	ns	42.0	11.2	0.91	.42	ns
	T3	38.7	11.7				39.7	10.4			
特性不安	T1	46.2	10.3				48.0	8.4			
	T2	43.6	12.3	0.67	.52	ns	44.9	9.1	2.72	.08†	T1>T3†
	T3	43.8	6.4				44.6	9.7			
ストレスにつながる重圧感	T1	-7.8	10.6				-8.4	10.2			
	T2	-9.4	10.6	0.89	.42	ns	-7.8	11.1	0.45	.64	ns
	T3	10.7	8.1				-6.8	11.1			

好ましい 覚醒状態	T1	3.7	7.4	2.8 5	.07	T1<T3 <sup>†</sup>	3.9	7.4	0.31	.73	ns
	T2	6.1	7.5				5.0	6.6			
	T3	6.7	6.8				5.2	7.5			
唾液アミラーゼ	T1	17. 7	17. 2	0.4 4	.65	ns	22. 1	17. 3	3.64	.04	T1>T2 <sup>†</sup>
	T2	14. 6	10. 5				14. 7	13. 1			
	T3	17. 8	12. 2				15. 9	9.7			

†:p<.1,\*:p<.05,\*\*:p<.01

M, mean value; SD, standard deviation; F, F value; ns, not significant.

間に有意な差がみられ、乳酸菌飲料継続摂取 2 週間以降より SOC と把握可能感の得点が高くなることが示された。唾液アミラーゼについては、多重比較の結果では、有意な差は見られず、1 回目と 2 回目の測定の間には差のある傾向がみられた。

状態不安、特性不安、ストレスにつながる重圧感、好ましい覚醒状態、唾液アミラーゼについては、測定時期による効果は見られなかった。ただし特性不安については、測定時期による効果のある可能性が示され、1 回目と 3 回目の測定値の間に差のある傾向がみられた。

## 考察

本研究の目的は、健康生成モデルの観点から健康を積極的に強化する要因として、乳乳製品がストレスレジレンスである SOC に影響しているかを検討することであった。最終的に介入研究により乳酸菌飲料の摂取が SOC を高める可能性が在ることを確認した。得られた知見は心の健康の増進や精神疾患の予防や治癒への対策の一助となると考える。

一連の研究では、はじめにストレスレジリエンスと食物摂取との関連をについて総合的に確認するために、食品群別摂取量と SOC との関連について

検討した。そして、ストレス反応や well-being との関連についても検討した。そうしたところいも類，緑黄色野菜，菓子類はストレス反応と正の関連があった。特に菓子類は易怒，無気力，抑うつ<sup>3</sup>のすべてのストレス反応と有意な関連がみられたことから，今後心の健康との関連について，詳細に探る必要があると考える。穀類，砂糖・甘味料類，豆類，その他の野菜，魚介類，肉類，卵類，乳乳製品は well-being と正の関連がみられた。特に乳乳製品と魚介類は，well-being<sup>3</sup>のすべての側面と関連していることから，心の健康の維持増進を期待できる食品であると考えられる。SOC と関連があったのは，乳類だけであった。つまり乳類は SOC および well-being の 3 つの側面すべてと関連しており，青年期の子どもの心の健康に関与している可能性が強く示された。これまでの研究でも，乳類の摂取と心の健康の関連がいくつか報告されている。例えば乳類の摂取は女子学生で怒りと負の関連があることや<sup>32</sup>，低脂肪乳の摂取と心理的な効果が<sup>33 10</sup>などが示されている。しかし，これらの研究ではストレスレジリエンスとの関連については検討されていない。そこで SOC と食品摂取との関連について検討されている研究についてみてみると，SOC が高いものは健康的な食品選択をしていると報告されており<sup>17</sup>，食品の摂取が SOC に影響しているかについての検討はされておらず，その関係性について検証をおこなうために，3 年間におよぶ縦断研究を実施し乳類の摂取による一年後の SOC への影響について検証した。その結果，乳酸菌飲料の摂取が SOC に影響することへの強い可能性が提供された。

ところで，食習慣は、教育環境など様々な要因から影響を受ける。この点について本研究の調査対象者はいずれも同一の学校に所属していることか

ら、研究デザインとして教育環境の相違による一定の影響を排除し対象者の均一化を図ることが出来た。しかし同時に、食習慣の確立が教育による影響も受けることを考慮すると、異なった教育環境のグループやより多くの対象者を対象とする調査がさらに必要である。例えば今回の調査対象者は、中学生から大学生であったが、他の年齢層についても検討を行う必要がある。

Antonovsky<sup>11</sup>はSOCのような内的資源とともに、ストレスへの対処に有効な資源として外的資源を見出している。その代表の一つにソーシャルサポートがある。ソーシャルサポートやチームの結束は、心の健康に有効であることが報告されている<sup>34</sup>。しかしソーシャルサポートの関与について検討がされていない点は、この研究の限界の一つである。

この点について Suzuki et al.<sup>6</sup>は、ソーシャルサポートへの認知が低い労働者であってもバランスの取れた日本食は、うつ症状に有効であることも示している。食事によりストレス状況を改善できる方法を見出すことが出来れば、たとえソーシャルサポートが得られないような状況であっても、食事への心がけにより心の維持増進を図ることが可能である。

また本研究では、乳乳製品全体の摂取量と心の健康との関連について検討したが、先行研究では、乳乳製品の種類によって異なる結果も得られている。例えば、低脂肪乳の心理的な効果が報告される一方で、全脂肪乳については、結果は一致しておらず、心理的な well-being とはネガティブな関連があることも報告されている<sup>33</sup>。今後はさらに分析を進め、乳類の種類による効果の違いについても検討したい。

特に、これまでも乳酸菌がストレスや情動に与える影響を調べる研究が行われており、乳酸菌を含むプロバイオティックは精神的な健康に対し概ね良

い効果を示している。しかしこれらの研究では、健康生成論の中核的概念である SOC への影響を調べていなかった。そこで本研究では、4 週間にわたる介入調査を行い、乳酸菌飲料の摂取による SOC への影響について検討した。その結果乳酸菌飲料の摂取により SOC が上昇し、乳酸菌飲料を摂取することでストレスレジリエンスが強化される可能性が示唆された。そして特性不安や生理的にもストレスが軽減する傾向が示された。一方で、状態不安やストレス反応にはストレスレジリエンス強化による影響はみられなかった。これらの結果は、乳酸菌飲料がストレスレジリエンスを促進しており、その結果としての不安やストレス応答には直接的には作用しない可能性を示唆している。これまでの研究では、乳酸菌を含むプロバイオティック摂取が抑うつ・不安尺度に与える影響には研究間や被験者集団間で差異が見られている。特に乳酸菌シロタ株の作用を調べた先行研究では、抑うつへの改善効果は介入前に抑うつ度が高かった群でのみ認められていた。乳酸菌シロタ株を摂取させた本研究と合わせてみると、この結果は、乳酸菌などを含むプロバイオティックがストレスレジリエンス強化を介して抑うつ・不安を改善するために、持続的なストレスに暴露されている群でのみ抑うつ・不安への影響が見られる可能性と合致している。

乳酸菌飲料がストレスレジリエンスを強化したメカニズムは定かではなく、モデル動物やヒトの脳機能イメージングを用いた研究との連携が待たれる。近年モデル動物を用いた研究から慢性的なストレスによる抑うつ・不安亢進に脳内の炎症反応が重要であることが示されている<sup>35</sup>。さらに乳酸菌など細菌が乳製品を発酵してできるホエイ（乳清）の中に脳内の炎症反応を抑える物質が同定されており、この物質のいくつかがモデル動物での慢性スト

レスによる抑うつ・不安亢進を抑制することも報告されている<sup>36</sup>。健常者のストレス・抑うつ・不安と脳内炎症との関連については研究が乏しいが、ストレスとの関わりが深いうつ病など精神疾患では、脳や血液での炎症亢進が繰り返し報告されている<sup>37</sup>。乳酸菌など細菌による代謝物に限らず、腸管内の環境はホルモンや迷走神経を介して脳機能に影響する可能性もある。乳酸菌飲料によるストレスレジリエンス増強に伴って、炎症反応や脳機能がどのように変化するかについて今後の研究が期待される。

介入研究で、部活動後に調査を行ったことで、参加者の活動条件を統制することが出来たのは本研究の強みであるが、スポーツには、ストレス軽減効果があることが報告されている。そのため、調査参加者が日常的に抱えているストレスは、部活動により軽減された可能性がある。本研究で示唆された乳酸菌飲料によるストレスレジリエンスの強化がスポーツを日常的に行っていない他の集団にも当てはまるかについては今後の課題である。

SOC と食品摂取との関連を調べた研究は、いまだ散見される程度であり、乳類の摂取と SOC との関連が報告されているのは日本における研究でのみである<sup>21</sup>。そのため、食文化による影響についても考慮する必要がある。

また今回の研究はオープンラベル研究であり、プラセボ効果が除外できない。また調査した人数も限られている。本研究結果で得られた結果については、サンプル数を増やした二重盲検試験を行い、その効果の妥当性を検証する必要がある。

わが国においてもうつ病の増加は著しく、青年期においても様々な困難や心の問題が生じており<sup>38</sup>、これに伴ってみられる朝食の欠食、不規則な睡眠、ゲーム依存といった生活習慣の乱れも問題となっている。青年期におけ

るストレスは脳の発達に影響し、抑うつといった心の病の危険因子となることも報告されている。健康的な食事摂取といった生活習慣を守ることは、青年期における身体的な健康だけでなく、心理的な健康の改善にも寄与することが本研究により示唆された。しかしながら、食物摂取による子どもの心の健康への影響について、知見を共有し実生活に適用していくためにはさらなる研究が必要である。特に腸内細菌に関する心理および脳機能に対する乳類の影響についての生物学的解明の著しい進歩に基づき、精神的健康における乳乳製品の因果的役割について、生物科学領域での研究と社会科学領域での研究を統合しながら今後の研究を進めることで、より迅速にその効果の解明を図り実生活への活用につなげることができると考える。

## 引用文献

1. Insel, T. R. Assessing the Economic Costs of Serious Mental Illness. *AJP* **165**, 663–665 (2008).
2. Arkansas Money and Politics. Mental Health Has Major Impact on Global Economy. <https://armoneyandpolitics.com/mental-health-economy-impact/> (2019).
3. Selye, H. A Syndrome produced by Diverse Nocuous Agents. *Nature* **138**, 32–32 (1936).
4. Jacka, F. N. *et al.* Association of Western and Traditional Diets With Depression



- and Anxiety in Women. *Am J Psychiatry* **7** (2010).
5. Miki, T. *et al.* Dietary patterns derived by reduced rank regression (RRR) and depressive symptoms in Japanese employees: The Furukawa nutrition and health study. *Psychiatry Research* **229**, 214–219 (2015).
  6. Suzuki, T. *et al.* Japanese dietary pattern consistently relates to low depressive symptoms and it is modified by job strain and worksite supports. *Journal of Affective Disorders* **150**, 490–498 (2013).
  7. Zahedi, H. *et al.* Association between junk food consumption and mental health in a national sample of Iranian children and adolescents: The CASPIAN-IV study. *Nutrition* **30**, 1391–1397 (2014).
  8. Akbaraly, T. N. *et al.* Dietary pattern and depressive symptoms in middle age. *The British Journal of Psychiatry* **195**, 408–413 (2009).
  9. Miyake, Y., Tanaka, K., Okubo, H., Sasaki, S. & Arakawa, M. Intake of dairy products and calcium and prevalence of depressive symptoms during pregnancy in Japan: a cross-sectional study. *BJOG: Int J Obstet Gy* **122**, 336–343 (2015).

10. Cui, Y. *et al.* Consumption of low-fat dairy, but not whole-fat dairy, is inversely associated with depressive symptoms in Japanese adults. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* **52**, 847–853 (2017).
11. Antonovsky, A. *Unraveling the mystery of health: How people manage stress and stay well.* (Jossey-Bass, 1987).
12. Antonovsky, A. The structure and properties of the sense of coherence scale. *Social Science & Medicine* **36**, 725–733 (1993).
13. Posadzki, P., Stockl, A., Musonda, P. & Tsouroufli, M. A mixed-method approach to sense of coherence, health behaviors, self-efficacy and optimism: Towards the operationalization of positive health attitudes. *Scandinavian Journal of Psychology* **51**, 246–252 (2010).
14. Suraj, S. & Singh, A. Study of sense of coherence health promoting behavior in north Indian students. *Indian J Med Res* **134**, 645–652 (2011).
15. Larsson, G. & Kallenberg, K. O. Sense of coherence, socioeconomic conditions and healthInterrelationships in a nation-wide Swedish sample. *Eur J Public Health* **6**,

175–180 (1996).

16. Kato, Y., Kojima, A. & Hu. The Relationship between the Sense of Coherence and motivation for the autonomous regulation of eating behaviors. in (2016).

17. Lindmark, U., Stegmayr, B., Nilsson, B., Lindahl, B. & Johansson, I. Food selection associated with sense of coherence in adults. *Nutr J* **4**, 9 (2005).

18. Benton, D., Williams, C. & Brown, A. Impact of consuming a milk drink containing a probiotic on mood and cognition. *Eur J Clin Nutr* **61**, 355–361 (2007).

19. Mohammadi, A. A. *et al.* The effects of probiotics on mental health and hypothalamic-pituitary-adrenal axis: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial in petrochemical workers. *Nutr Neurosci* **19**, 387–395 (2016).

20. Steenbergen, L., Sellaro, R., van Hemert, S., Bosch, J. A. & Colzato, L. S. A randomized controlled trial to test the effect of multispecies probiotics on cognitive reactivity to sad mood. *Brain Behav. Immun.* **48**, 258–264 (2015).

21. Kohsaka, Y., Togari, T. & Yamazaki, Y. Relationships between Sense of Coherence (SOC) and health practices for persons of middle and advanced age. *Bulletin of*

- Social Medicine* **27**, 1–10 (2010).
22. Wainwright, N. W. J. *et al.* Healthy lifestyle choices: could sense of coherence aid health promotion? *J Epidemiol Community Health* **61**, 871–876 (2007).
23. Okuda, M. *et al.* Carotenoid, Tocopherol, and Fatty Acid Biomarkers and Dietary Intake Estimated by Using a Brief Self-Administered Diet History Questionnaire for Older Japanese Children and Adolescents. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* **55**, 231–241 (2009).
24. 山崎喜比古. 健康への新しい見方を理論化した健康生成論と健康保持能力概念 SOC. *Quality Nursing* **5**, 825–832 (1999).
25. Matsuo, 理沙, 太田真貴, 井田美沙子 & 竹田伸也. 子どものためのストレス反応尺度の作成. *米子医学雑誌* **66**, 75 - 80 (2015).
26. imai 今井, 忠則, 長田久雄 & 西村芳貢. 生きがい意識尺度(Ikigai-9)の信頼性と妥当性の検討. *日本公衆衛生雑誌* **59**, 433–439 (2012).
27. Woodward, M. J. *et al.* A Cross-Lagged Panel Approach to Understanding Social Support and Chronic Posttraumatic Stress Disorder Symptoms in Veterans:

- Assessment Modality Matters. *Behavior Therapy* **49**, 796–808 (2018).
28. Miyake, Y. *et al.* Milk intake during pregnancy is inversely associated with the risk of postpartum depressive symptoms in Japan: the Kyushu Okinawa Maternal and Child Health Study. *Nutrition Research* **36**, 907–913 (2016).
29. Mackay, C., Cox, T., Burrows, G. & Lazzerini, T. An inventory for the measurement of self-reported stress and arousal. *British Journal of Social and Clinical Psychology* **17**, 283–284 (1978).
30. Hidano, T., Fukuhara, M., Iwawaki, M., Soga, S. & Spielberger, C. *State-Trait Anxiety Inventory-Form JYZ Test Manual. (Japanese Adaptation of STAI)*. (Jitsumu Kyouiku Shuppan., 2000).
31. Spielberger, C. D. Manual for the State-Trait Anxiety Inventory STAI (Form Y) ('Self-Evaluation Questionnaire'). (1983).
32. Kalantari, N., Doaei, S., Gordali, M., Rahimzadeh, G. & Gholamalizadeh, M. The Association between Dairy Intake, Simple Sugars and Body Mass Index with Expression and Extent of Anger in Female Students . *Iran J Psychiatry* **11**, 43–50

(2016).

33. Crichton, G. E., Murphy, K. J. & Bryan, J. Dairy intake and cognitive health in middle-aged South Australians. *Asia Pac J Clin Nutr* **19**, 161–171 (2010).

34. Ager, A. *et al.* Stress, Mental Health, and Burnout in National Humanitarian Aid Workers in Gulu, Northern Uganda. *Journal of Traumatic Stress* **25**, 713–720 (2012).

35. Nie, X. *et al.* The Innate Immune Receptors TLR2/4 Mediate Repeated Social Defeat Stress-Induced Social Avoidance through Prefrontal Microglial Activation. *Neuron* **99**, 464-479.e7 (2018).

36. Ano, Y., Kita, M., Kitaoka, S. & Furuyashiki, T. Leucine–Histidine Dipeptide Attenuates Microglial Activation and Emotional Disturbances Induced by Brain Inflammation and Repeated Social Defeat Stress. *Nutrients* **11**, 2161 (2019).

37. Syed, S. A. *et al.* Defective Inflammatory Pathways in Never-Treated Depressed Patients Are Associated with Poor Treatment Response. *Neuron* **99**, 914-924.e3 (2018).

38. Ministry of health, labor and welfare. Mental Illness Data.

<https://www.mhlw.go.jp/kokoro/speciality/data.html> (2011).

国内学会でのポスター発表

1. 大学生の乳製品の摂取とストレスレジリエンスの関連

日本心理学会第 83 回大会, 2019 年 09 月, 日本語

加藤佳子 下村有佳里 高田義弘 古屋敷智之

2. 中等教育学校生の心の健康と食品摂取状況の関連

加藤 佳子, 永野 和美, 王 一然, 胡 承洪

日本心理学会第 82 回大会, 2018 年 09 月, 日本語

国際学会でのポスター発表

3. A Longitudinal Study of the Moderating Effects of Dairy Products

Intake on Sense of Coherence among Japanese Middle School Students

加藤 佳子, 永野 和美, 胡 承洪, Adrien Rigó, Róbert Urbán

77th Annual Conference International Council of Psychologists, 2019 年

06 月, 英語, University of Cádiz, Cádiz, Spain

国際誌への投稿中

研究 1 研究 2 → Dairy Product Intake Predicts Sense of Coherence among

Middle and High School Students in Japan

研究 3 → Correlation Between Lactic Acid Bacteria Beverage Intake and Stress

Resilience

